

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

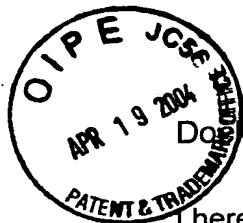
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Docket No.: P2003,0195

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By:  Date: April 16, 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/815,577  
Applicant : Georg Wittmann, et al.  
Filed : March 31, 2004  
Title : Component, in Particular a Display Apparatus with Organic Light  
Emitting Diodes  
Docket No. : P2003,0195  
Customer No. : 24131

### CLAIM FOR PRIORITY

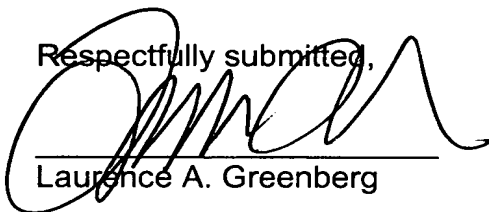
Commissioner for Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 103 29 366.3, filed June 30, 2003.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

  
Laurence A. Greenberg

**LAURENCE A. GREENBERG**  
REG. NO. 29,308

Date: April 16, 2004

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/av



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 29 366.3

**Anmeldetag:** 30. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:** Osram Opto Semiconductors GmbH,  
93049 Regensburg/DE

**Bezeichnung:** Bauelement, insbesondere Anzeigevorrichtung  
mit organischen Leuchtdioden

**Priorität:** 31. März 2003 DE 103 14 522.2

**IPC:** H 01 L 33/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. März 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

## Beschreibung

Bauelement, insbesondere Anzeigevorrichtung mit organischen Leuchtdioden

5

Die Anmeldung betrifft ein Bauelement, insbesondere eine Anzeigevorrichtung (Display) mit organischen Leuchtdioden (OLEDs), nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

10 Die Funktionsschicht kann im vorliegenden Zusammenhang eine einzelne Schicht oder ein Schichtenverbund sein, der in der Lage ist, bestimmte elektronische und/oder optoelektronische Funktionen zu erfüllen.

15 Die nachfolgende Beschreibung des Standes der Technik sowie der Erfindung erfolgt beispielhaft an Hand eines als OLED-Display ausgebildeten Bauelements. Dies ist jedoch nicht in dem Sinne zu verstehen, dass sich die Erfindung ausschließlich auf solche Anzeigevorrichtungen bezieht.

20

Verglichen mit konventionellen LCDs (liquid crystal displays) weisen OLEDs eine Anzahl an Vorteilen auf: Sie haben einen geringen Leistungsverbrauch, benötigen wenig Fläche, haben schnelle Schaltzeiten in einem breiten Temperaturbereich von

25 -40 ° C bis 80° C sowie einen weiten Betrachtungswinkel. Nicht zu vergessen, OLEDs sind selbst-emittierend und benötigen daher keine separate Hinterleuchtung.

OLEDs besitzen eine organische lichtemittierende Schicht, die  
30 zwischen zwei Elektroden angeordnet ist. Wenn an den Elektroden ein hinreichendes elektrisches Potential anliegt, emittiert die organische lichtemittierende Schicht Strahlung aufgrund Rekombination von Löchern und Elektronen, die in die organische Schicht injiziert werden. Die organische Schicht  
35 und die beiden Elektroden sind typischerweise in Dünnschicht-Technologie ausgeführt und auf ein beispielsweise aus Glas bestehendes Substrat aufgebracht. Die vom Substrat abgewandte

Seite des Verbundes aus Elektroden und organischer lichtemittierender Schicht ist von einer weiteren Glas- oder Metallplatte bedeckt, wobei die Befestigung üblicherweise mittels eines Klebers erfolgt. Durch die beidseitige Anordnung eines Substrates und der weiteren Glas- oder Metallplatte sowie ein den Verbund aus Elektroden und organischer lichtemittierender Schicht (im Folgenden OLED-Verbund) umlaufendes Dichtungsmittel, z.B. in Form eines Kleberings, ist der OLED-Verbund weitgehend hermetisch eingekapselt. Dies ist notwendig, weil das organische Material und die Elektroden meist sehr empfindlich gegenüber Feuchtigkeit und Sauerstoff sind. Für einen zuverlässigen Betrieb ist deshalb eine solche hermetische Einkapselung notwendig.

Bei der oben beschriebenen Anordnung sind das Substrat und die als Deckschicht dienende Glas- oder Metallplatte unflexibel. Für viele Anwendungen ist es jedoch notwendig, dass das Bauelement eine gewisse Flexibilität aufweist. Eine solche Flexibilität hinsichtlich Biegebelastungen kann deshalb notwendig sein, weil das Bauelement auf einem unebenen, genauer gekrümmten Untergrund, angeordnet werden soll. Weiterhin ist eine solche Flexibilität gegebenenfalls für die Handhabung des Bauelements vorteilhaft, beispielsweise bei einem biegsamen oder aufrollbaren Display.

Um ein flexibles Bauelement herstellen zu können, werden statt des Glas-Substrates und der Glas- oder Metallplatte beispielsweise ein Kunststoff-Substrat und eine aus Kunststoff bestehende Deckschicht eingesetzt. Aufgrund der nun eingesetzten flexiblen Materialien erhöhen sich jedoch die Anforderungen an die Verbindungstechnologie zwischen Substrat und Deckschicht, um den OLED-Verbund vor hinreichend vor Feuchtigkeit und Sauerstoff zu schützen. Während geklebte, steife Anordnungen lediglich auf die Klebeverbindung einwirkende Scherkräfte zu absorbieren braucht, müssen bei flexiblen Anordnungen Substrat- und Deckschicht auch Zugkräften widerstehen können, die insbesondere im Randbereich der Einkap-

selung auftreten und dort das Dichtungsmittel zusätzlich mechanisch belasten. Der Verbund aus Substrat, OLED-Verbund und Deckschicht muß auch den bei Biegung der Anordnung auftretenden Belastungen so weit standhalten, dass eine Delamination von Substrat, OLED-Verbund und Deckschicht  
5 weitestgehend vermieden ist.

Diese Problematik ist an Hand der Darstellung in den Figuren 1a und 1b veranschaulicht.

10

Figur 1a zeigt in der Draufsicht ein OLED-Display. Die Figur 1b zeigt das Display in einem Querschnitt entlang der in Figur 1a gestrichelt eingezeichneten Linie I-I .

15 Auf einem rechteckig ausgebildeten Substrat 2, welches aus einem flexiblen Kunststoff besteht, ist ein OLED-Verbund 3 aufgebracht. Der OLED-Verbund 3 weist beispielsweise ein Array aus OLED-Bildpunkten auf. Da der prinzipielle Aufbau von OLEDs mit organischer Schicht und Elektroden aus dem  
20 Stand der Technik bekannt sind, ist an dieser Stelle und in den Figuren diesbezüglich auf eine genaue Darstellung verzichtet.

Wie aus Figur 1a hervorgeht, kann der OLED-Verbund 3 mittels  
25 Anschlussleitungen 6 von außen kontaktiert sein. Die Anschlussleitungen 6 sind auf einer Oberfläche des Substrates 2 aufgebracht und erstrecken sich von dem OLED-Verbund 3 zu den Rändern des Substrates 2. Beispielhaft sind die Anschlussleitungen 6 entlang zweier Seitenkanten des OLED-Verbundes 3 und  
30 in entsprechender Weise entlang zweier Seitenkanten des Substrates 2 angeordnet. Für die nachfolgend beschriebene Problematik ist der Verlauf der Anschlussleitungen jedoch von keiner Bedeutung.

35 Wie aus Figur 1b besser zu ersehen ist, ist auf dem OLED-Verbund 3 eine Deckschicht 4 angeordnet. Die Deckschicht weist gegenüber dem OLED-Verbund 3 eine größere Fläche auf,

so dass entlang aller Seitenkanten des OLED-Verbundes 3 ein etwa gleich großer Rand übersteht. In diesem Überlappungsbereich ist ein Dichtring 5 angeordnet, der den OLED-Verbund 3 in geringem Abstand umläuft. Der Dichtring 5 weist keinerlei Unterbrechungen auf und dient dazu, den OLED-Verbund 3 vor äußeren Einflüssen, Feuchtigkeit und Sauerstoff zu schützen. Zu diesem Zweck ist eine innige Verbindung zwischen dem Dichtring 5 und der Deckschicht 4 sowie dem Substrat 2 gegeben.

10 Der Dichtring 5 besteht beispielsweise aus Kleber, der gleichzeitig die mechanische Verbindung zwischen dem Substrat 2 und der Deckschicht 4 sicherstellt. Andererseits ist er hinsichtlich seiner Materialeigenschaften derart gewählt, dass Sauerstoff und Feuchtigkeit nicht in den von ihm umschlossenen Bereich eindringen kann.

Da sowohl das Substrat 2 als auch die Deckschicht 4 aus einem flexiblen Kunststoff bestehen, kann das Bauelement Biegebelastungen ausgesetzt werden. Die Zuverlässigkeit des Bauelements ist jedoch nur so lange sichergestellt, so lange keine Undichtigkeiten zwischen dem Dichtring 5 und dem Substrat 2 bzw. der Deckschicht 4 entstehen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Bauelement der eingangs genannten Art derart weiter zu bilden, dass die Funktionsfähigkeit des selben auch bei häufig auftretenden Biegebelastungen gewährleistet ist. Insbesondere soll das Eindringen von Feuchtigkeit und Sauerstoff in das Innere des Dichtringes vermieden werden.

30 Diese Aufgabe wird mit einem Bauelement mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Bauelements ergeben sich aus den auf Anspruch 1 zurückbezogenen abhängigen Ansprüchen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass besondere Schwachpunkte des Bauelementes aus Figur 1 an den vier Eckbereichen des Substrat-Deckschicht-Verbundes 4 angesiedelt sind. Bereits bei vergleichsweise geringer Biegebelastung  
5 schält sich die Deckschicht 4 von dem Dichtrahmen oder Dichtring 5 ab und die hermetische Verkapselung bricht auf.

Die Erfindung sieht deshalb ein Verbindungsmittel zur mechanischen Verbindung der Deckschicht und der Substratschicht  
10 vor, das hinsichtlich seiner Adhesiveigenschaften sowohl zur Deckschicht als auch zur Substratschicht hin optimiert ist. Die primäre oder sogar alleinige Aufgabe des Verbindungsmittels besteht somit darin, die mechanische Verbindung und Fixierung der Substratschicht zur Deckschicht sicher zu stellen.  
15 So lange durch dieses Verbindungsmittel eine Relativbewegung zwischen Substratschicht und Deckschicht weitestgehend verhindert oder minimiert wird, sind die auf den Dichtrahmen oder Dichtring einwirkenden Kräfte verringert oder sogar vollständig absorbiert. Die Gefahr einer Relativbewegung, in  
20 deren Folge es insbesondere zu einem Abschälen der Deckschicht oder der Substratschicht gegenüber vom Dichtring kommen kann, kann durch das Verbindungsmittel wirksam verringert werden. Die Zuverlässigkeit des Bauelementes ist dadurch  
deutlich verbessert.

25 Die erfindungsgemäße technische Lehre ermöglicht es darüber hinaus, für den Dichtrahmen oder Dichtring ein Material auszuwählen, welches in erster Linie hinsichtlich der Durchlässigkeit von Feuchtigkeit und Sauerstoff optimiert ist. Die  
30 Adhesiv-Kraft des Dichtringes gegenüber der Substratschicht bzw. der Deckschicht spielt dagegen bei einem Bauelement gemäß der Erfindung eine untergeordnete Rolle.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Bauelements ist  
35 es ausreichend, wenn das Verbindungsmittel punktuell, insbesondere - von der Funktionsschicht gesehen - außerhalb des die Funktionsschicht umgebenden Dichtrahmens oder Dichtrings,



in einem Überlappungsbereich von Substratschicht und Deckschicht angeordnet ist. Es ist somit nicht zwingend notwendig, einen die Funktionsschicht umlaufenden Ring vorzusehen, der hinsichtlich seiner Adhesiv-Eigenschaften an die Materialien der Deckschicht und der Substratschicht angepasst ist.

Vorzugsweise ist das Verbindungsmittel in den Eckbereichen des Verbundes aus Deckschicht, Funktionsschicht und Substratschicht angeordnet. Durch das mechanische Verbinden der Eckbereiche wird die Stabilität des gesamten Bauelementes wesentlich verbessert.

Das Merkmal des Eckbereichs ist dabei wie folgt zu interpretieren: Sind die Substratschicht und die Deckschicht gleich groß, d.h. sind diese beiden Elemente im Wesentlichen deckungsgleich zueinander angeordnet, so meint der Begriff Eckbereich die Ecken sowohl der Substratschicht als auch der Deckschicht. Ist die Deckschicht, wie in Figur 1 dargestellt, jedoch kleiner als das Substrat, so ist das Verbindungsmittel im Eckbereich der Deckschicht angeordnet. Für den Fall, dass die Substratschicht kleiner als die Deckschicht ist, sind hingegen die Ecken der Substratschicht zu verstehen.

Vorzugsweise ist das Verbindungsmittel durch eine Klebeverbindung, eine Ultraschall-Schweiss-Verbindung, einen Schweisspunkt, eine Lötverbindung, eine Schraubverbindung, eine Niete oder eine Klammer oder durch eine Kombination von zwei oder mehreren dieser Mittel gebildet.

Alternativ oder zusätzlich zu dem beschriebenen punktuellen Verbindungsmitteln kann dieses gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung einen ersten zwischen der Substratschicht und der Deckschicht angeordneten und mit diesen in inniger Verbindung stehenden Verstärkungsrahmen oder -ring umfassen, der die Funktionsschicht umläuft. Der erste Verstärkungsrahmen oder -ring wirkt vorteilhafterweise einer Ablösung des Dichtrahmens

oder -ringes von der Deckschicht bzw. der Substratschicht entgegen.

Insbesondere ist es deshalb vorteilhaft, wenn der erste Verstärkungsrahmen oder -ring innerhalb des Dichtrahmens oder -rings angeordnet ist.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn das Verbindungsmittel einen zweiten zwischen der Substratschicht und der Deckschicht angeordneten und mit diesen in inniger Verbindung stehenden Verstärkungsrahmen oder -ring umfasst, der die Funktionsschicht ebenfalls umläuft. Vorzugsweise ist der zweite Verstärkungsrahmen oder -ring von der Funktionsschicht gesehen außerhalb des Dichtrahmens oder -rings angeordnet.

Sowohl der erste als auch der zweite Verstärkungsrahmen oder -ring sorgen für eine mechanisch stabile und feste Verbindung zwischen Substratschicht und Deckschicht. Der zwischen dem ersten und dem zweiten Verstärkungsrahmen oder -ring angeordnete Dichtrahmen oder -ring kann hingegen hinsichtlich der Durchlässigkeit von Feuchtigkeit und Sauerstoff optimiert werden. Der erste und/oder zweite Verstärkungsrahmen oder -ring weisen dagegen ein Material auf, das hinsichtlich seiner Adhesiv-Eigenschaften zur Substratschicht und zur Deckschicht hin optimiert ist.

Gemäß einer Weiterbildung können der erste und/oder zweite Verstärkungsrahmen oder -ring Unterbrechungen aufweisen. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn der zweite Verstärkungsrahmen oder -ring die Bereiche zwischen zwei punktuellen Verbindungsmitteln ausfüllt. Auf diese Weise kann die Deckschicht in ihrer Fläche klein gehalten werden. Ebenso denkbar ist, dass der erste Verstärkungsrahmen oder -ring Unterbrechungen aufweist.

Verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Bauelementes sowie weitere Vorteile, Zweckmäßigkeiten und Wirkungen

ergeben sich aus den im folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren erläuterten Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Figur 1a, 1b ein nicht zur Erfindung gehöriges und weiter  
5 oben bereits beschriebenes Bauelement in  
Form eines Displays in der Draufsicht und im  
Querschnitt längs der Linie I-I aus Figur  
1a,

10 Figuren 2a, 2b eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bauelementes in der Draufsicht und im Querschnitt längs der Linie II-II aus Figur 2a

15            Figuren 3a, 3b    eine schematische Darstellung eines zweiten  
Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen  
Bauelementes in der Draufsicht und im Quer-  
schnitt längs der Linie III-III aus Figur 3a  
20            und

25      Figur 4a, 4b      eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Bauelementes in der Draufsicht und im Querschnitt längs der Linie IV-IV aus Figur 4a.

Gleiche bzw. gleichwirkende Elemente sind in den Ausführungsbeispielen und in den Figuren jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Das Bauelement gemäß den Figuren 1a, 1b wurde einleitend bereits beschrieben, so dass an dieser Stelle auf eine weitere Erörterung verzichtet wird.

35 Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele greifen  
auf den in den Figuren 1a und 1b dargestellten Aufbau zurück  
und weisen darüber hinaus erfindungsgemäße Verbindungsmittel

auf, die eine erhebliche Steigerung der Zuverlässigkeit bewirken.

Zwischen einer Substratschicht 2 und einer Deckschicht 4, die  
5 beide aus einem flexiblen Material, z.B. einem Kunststoff,  
bestehen, ist eine Funktionsschicht in Form eines OLED-  
Verbundes 3 angeordnet (siehe Figur 2b, die einen Schnitt  
längs der Linie II-II aus Figur 2 a darstellt). Der OLED-  
Verbund 3 stellt beispielsweise ein LED-Array aus OLEDs dar.  
10 Das Bauelement ist damit als Anzeigeeinrichtung ausgebildet.  
An Stelle des OLED-Verbundes 3 könnte auch eine Solarzelle  
oder eine beliebige andere integrierte Schaltung, vorzugswei-  
se auf der Basis organischer Materialien, vorgesehen sein.

15 Wie aus Figur 2a besser hervorgeht, ist der OLED-Verbund 3  
von einem Dichtring 5 umgeben. Der Dichtring 5 weist eine in-  
nige Verbindung zu der Deckschicht 4 und der Substratschicht  
2 auf, wie in der Figur 2b zu entnehmen ist, um den einge-  
schlossenen OLED-Verbund 3 hermetisch vor äußeren Einflüssen  
20 zu schützen.

Um bei auftretenden Biegungen eine Ablösung der Deckschicht  
oder der Substratschicht 2 von dem Dichtring zu vermeiden,  
sind weiterhin in den Eckbereichen der Deckschicht 4 punktu-  
25 elle Verbindungsmittel 7 vorgesehen. Die Verbindungsmittel 7  
sind beispielsweise Klebetropfen, die hinsichtlich ihrer Kle-  
beeigenschaften an die Materialien des Substrates 2 und der  
Deckschicht 4 angepaßt sind.

30 Der Dichtring 5, der zwar auch eine gewisse mechanische Ver-  
bindung zwischen der Substratschicht 2 und der Deckschicht 4  
darstellt kann aufgrund der vorhandenen Verbindungsmittel 7  
hinsichtlich seiner Materialeigenschaften an die Durchlässig-  
keit von Sauerstoff und Feuchtigkeit optimiert werden.

35

Durch die Verstärkung der Eckbereiche mittels des Verbin-  
dungsmittels 7 ist das Bauelement in seiner Stabilität we-

sentlich verbessert. Eine Testanordnung, bei dem die äußeren Ecken der Deckschicht 4 mittels Klebetropfen verstärkt waren, überstand 100.000 Biege-Zyklen unversehrt, wobei ein Biegeradius von 20mm verwendet wurde. Ein den gleichen Belastungen ausgesetztes Bauelement gemäß Figur 1 war bereits nach deutlich weniger Biege-Zyklen schadhaft. Eine noch höhere Stabilität wird erzielt, wenn anstatt punktueller Klebepunkte eine Verbindung mittels Ultraschall-Schweissen erfolgt.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Bauelementes besteht insbesondere darin, dass gegenüber den bekannten Bauelementen keinerlei Modifikation notwendig ist. Die unter dem Begriff „low permeation-glue“ bekannten Dichtringe, die hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften hinsichtlich Feuchtigkeit und Oxidation optimiert sind, können weiterhin verwendet werden. Diese Dichtringe verhindern das Eindringen von Feuchtigkeit und Sauerstoff wirkungsvoll, während das Verbindungsmittel gemäß der Erfindung die Stabilität und Zuverlässigkeit des Bauelementes sicherstellt.

20

Die punktuellen Verbindungen 7 gemäß Figur 2 können auch durch Löten, Klammern, Schrauben, Nieten oder Schweissen hergestellt werden.

Die Figuren 3a, 3b zeigen eine weitere Fortbildung des erfindungsgemäßen Bauelementes. Wiederum ist in Figur 3a die Draufsicht auf das erfindungsgemäße Bauelement dargestellt, während Figur 3b einen Querschnitt entlang der strichpunktierten Linie III-III aus Figur 3a zeigt.

30

Experimente haben gezeigt, dass ein weiterer Schwachpunkt der innere Rand des Dichtringes 5 sein kann. Dieser Schwachpunkt tritt insbesondere dann zu Tage, wenn die punktuellen Verbindungen 7 verwendet werden.

35

Um ein Ablösen (Delamination) des Dichtringes von der Deckfolie 4 bzw. der Substratschicht 2 zu verhindern, ist deshalb

ein erster Verstärkungsring 8 vorgesehen. Der Verstärkungsring 8 verläuft vom OLED-Verbund 3 gesehen innerhalb des Dichtringes 5 und wird deshalb nachfolgend als innerer Verstärkungsring bezeichnet. Wie der Dichtring 5, umläuft auch er den OLED-Verbund 3.

Der innere Verstärkungsring 8 kann, wie in Figur 3a dargestellt, ohne Unterbrechung ausgebildet sein. Es ist jedoch auch denkbar Unterbrechungen vorzusehen.

10

Der innere Verstärkungsring 8 ist hinsichtlich seiner Adhäsiv-Eigenschaften zu der Deckschicht 4 und der Substratschicht 2 optimiert. Besondere Anforderungen bezüglich der Durchlässigkeit von Feuchtigkeit oder Sauerstoff sind nicht zu beachten. Diese Aufgabe übernimmt der Dichtring 5.

15

Das dritte Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 4a, 4b ist um einen zweiten Verstärkungsring 9 ergänzt. Der zweite Verstärkungsring 9 wird auch als äußerer Verstärkungsring bezeichnet, da er vom OLED-Verbund 3 aus gesehen außerhalb des Dichtringes 5 angeordnet ist.

20

Um die Fläche der Deckschicht 4 möglichst gering ausführen zu können, ist der äußere Verstärkungsring 9 in Abschnitte aufgeteilt, die sich jeweils zwischen zwei punktuellen Verbindungen 7 erstrecken. Zwischen einer punktuellen Verbindung 7 und einem Abschnitt des äußeren Verstärkungsringes 9 sind somit Unterbrechungen 10 vorgesehen. Wie der rechts angeordnete Abschnitt des äußeren Verstärkungsringes 9 in Figur 4a zeigt, kann auch der Abschnitt seinerseits Unterbrechungen 10 aufweisen. Die Unterbrechungen können dabei im Gegensatz zur Darstellung, in jedem der vier Abschnitte vorgesehen sein.

25

30

Die gemäß den Figuren 2 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele können beispielsweise ein Matrix-Display darstellen. Ein Matrix-Display, welches auf der Basis von lichtemittierenden Polymeren arbeitet, wird auf einem flexiblen

35

Kunststoffsubstrat in bekannter Weise angeordnet. Anschließend wird eine aus Kunststoff bestehende Deckschicht auf die Anordnung geklebt, wobei ein Kleber mit einer geringen Durchlässigkeit für Feuchtigkeit und Sauerstoff die licht-

5 emittierenden Polymere umgibt. Anschließend werden in den Eckbereichen der Deckschicht punktuelle Verbindungen mittels Ultraschall-Schweißen hergestellt. Hierdurch ist ein mechanisch stabiles Bauelement, das gegen Umgebungseinflüsse gut geschützt ist, realisiert, welches gleichzeitig eine hohe

10 Biegefähigkeit aufweist.

Weiterhin könnte das Bauelement bei der Erfindung eine flexible Lichtquelle darstellen, welche, wie oben beschrieben hergestellt wird.

15 Auch kann im Rahmen der Erfindung die Funktionsschicht als Solarzelle aus konjugierten Polymeren ausgebildet sein. Darüber hinaus sind viele weitere Anwendungen vorstellbar, insbesondere organische Detektoren sowie integrierte Schaltungen

20 auf der Basis von Polymeren.

Die Erläuterung der Erfindung anhand eines eines OLED-Display-Bauelements ist nicht in dem Sinne zu verstehen, dass sich die Erfindung ausschließlich auf solche Anzeigevorrichtungen bezieht. Die Erfindung ist vielmehr unter anderem auch

25 für insbesondere auf Polymeren basierende integrierte Schaltungen, Solarzellen, Sensoren und Detektoren anwendbar.

## Patentansprüche

1. Planares elektronisches Bauelement (1) mit einer optoelektronischen Anordnung oder einer Schaltungsanordnung aufweisende Funktionsschicht (3), die zwischen einer Substratschicht (2) und einer Deckschicht (4) angeordnet ist, wobei ein ebenfalls zwischen der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) angeordneter und mit diesen in stoffschlüssiger Verbindung stehender Dichtrahmen oder Dichtring (5) die Funktionsschicht (3) umschließt, der die Funktionsschicht (3) weitestgehend vor schädlichen äußeren Einflüssen, insbesondere vor Feuchtigkeit und Sauerstoff, schützt,   
dadurch gekennzeichnet, dass  
zusätzlich zum Dichtring (5) zwischen der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) ein hinsichtlich seiner Adhesiveigenschaften an die Materialien der Deckschicht (4) und des Substrats (2) angepasstes mechanisches Verbindungsmittel (7,8,9) vorgesehen ist, das die Substratschicht (2) und die Deckschicht (4) mechanisch stabil zueinander fixiert und die Gefahr eines teilweisen oder vollständigen Ablösens der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) voneinander bei Verformung des elektronischen Bauelements, insbesondere durch thermische Ausdehnung und/oder mechanische Belastung, reduziert.
2. Bauelement nach Anspruch 1,   
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Verbindungsmittel (7,8,9) gesehen von der Funktionsschicht (3) außerhalb des Dichtrahmens oder Dichtrings (5) angeordnet ist.
3. Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,   
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Verbindungsmittel (7,8,9) punktuell in einem Überlappungsbereich von Substratschicht (2) und Deckschicht (4) angeordnet ist.



4. Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Substratschicht (2) und Deckschicht (4) in Draufsicht die Form eines Vielecks, insbesondere eines Rechtecks oder eines Quadrats, aufweist und das Verbindungsmittel (7) punktuell an den Ecken des Substratschicht (2)/Deckschicht (4)-Verbundes Verbindungselemente zwischen der Deckschicht (4) und der Substratschicht (2) umfaßt.

10

5. Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Verbindungsmittel (7,8,9) gesehen von der Funktionsschicht (3) außerhalb des Dichtrahmens oder Dichtrings (5) angeordnet ist.

15

---

6. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Verbindungsmittel (7) mindestens eine Klebeverbindung, eine Ultraschall-Schweiß-Verbindung, einen Schweißpunkt, eine Lötverbindung, eine Schraubverbindung, eine Niete und/oder eine Klammer aufweist.

20

7. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Verbindungsmittel (7,8,9) einen zwischen der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) angeordneten Verstärkungsrahmen oder ring (8) umfaßt, der zwischen der Funktionsschicht (3) und dem Dichtrahmen oder Dichtring (5) angeordnet ist.

25

30

8. Bauelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Verbindungsmittel (7,8,9) zwischen der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) angeordnete Verstärkungstreifen (8) oder -punkte umfaßt, die gesehen von der Funktions-

35

schicht (3) ausserhalb des Dichtrahmens oder Dichtrings (5) angeordnet sind..

9. Bauelement (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 10,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
der Verstärkungsrahmen oder -ing (8) und/oder die Verstär-  
kungsstreifen (9) Unterbrechungen (10) aufweisen.

10. Bauelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Funktionsschicht eine organische lichtemittierende  
Schicht ist.

## Zusammenfassung

Bauelement, insbesondere Anzeigevorrichtung mit organischen Leuchtdioden

5

Die Erfindung betrifft ein planares elektronisches Bauelement (1) mit einer optoelektronischen Anordnung oder eine Schaltungsanordnung aufweisende Funktionsschicht (3), die zwischen einer Substratschicht (2) und einer Deckschicht (4) angeordnet ist, wobei ein ebenfalls zwischen der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) angeordneter und mit diesen in stoffschlüssiger Verbindung stehender Dichtrahmen oder Dichtring (5) die Funktionsschicht (3) umschließt, der die Funktionsschicht (3) weitestgehend vor schädlichen äusseren Einflüssen, insbesondere vor Feuchtigkeit und Sauerstoff, schützt. Erfindungsgemäß ist zusätzlich zum Dichtring (5)

---

zwischen der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) ein hinsichtlich seiner Adhesiveigenschaften an die Materialien der Deckschicht (4) und des Substrats (2) angepasstes mechanisches Verbindungsmittel (7,8,9) vorgesehen ist, das die Substratschicht (2) und die Deckschicht (4) mechanisch stabil zueinander fixiert und die Gefahr eines teilweisen oder vollständigen Ablösens der Substratschicht (2) und der Deckschicht (4) voneinander bei Verformung des elektronischen Bauelements, insbesondere durch thermische Ausdehnung und/oder mechanische Belastung, reduziert.

Figur 4a.

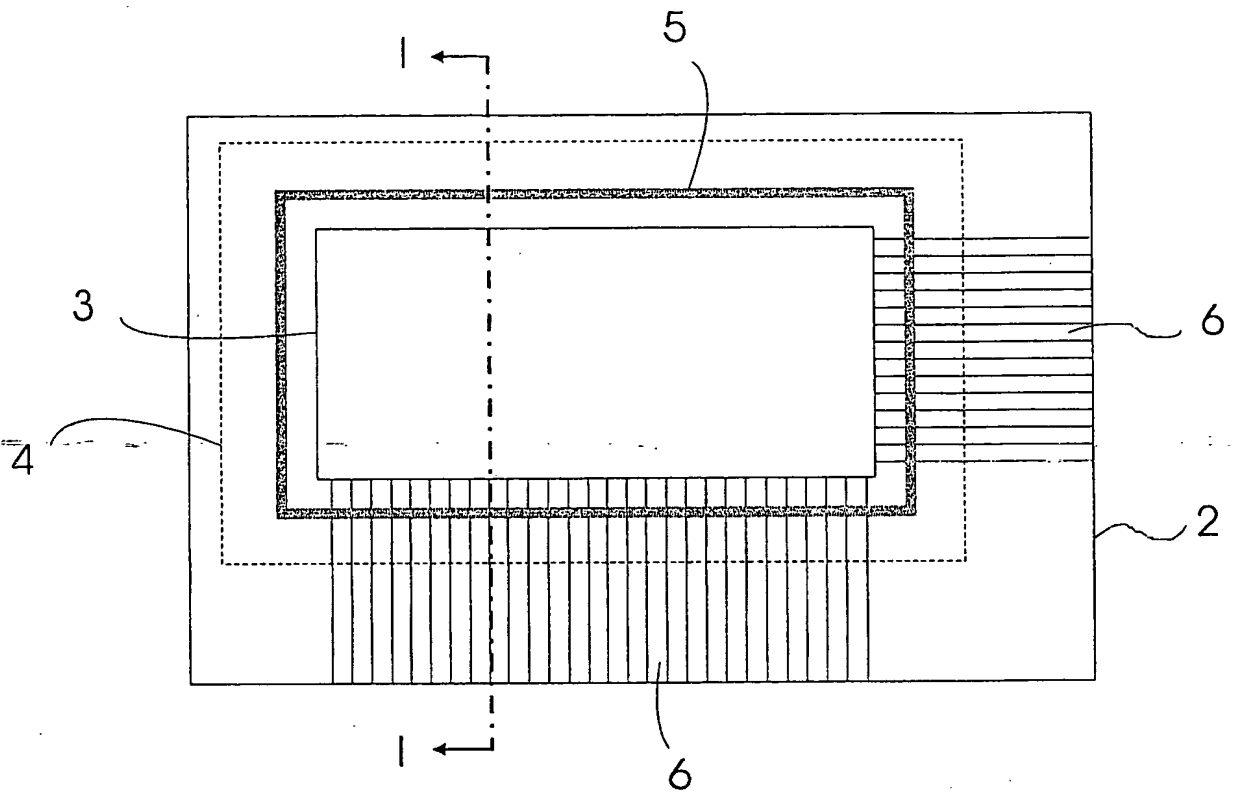


FIG. 1a

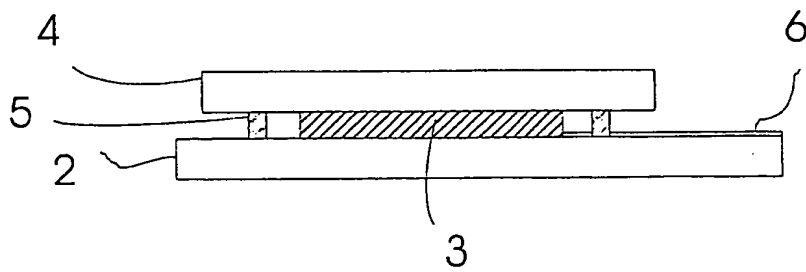


FIG. 1b

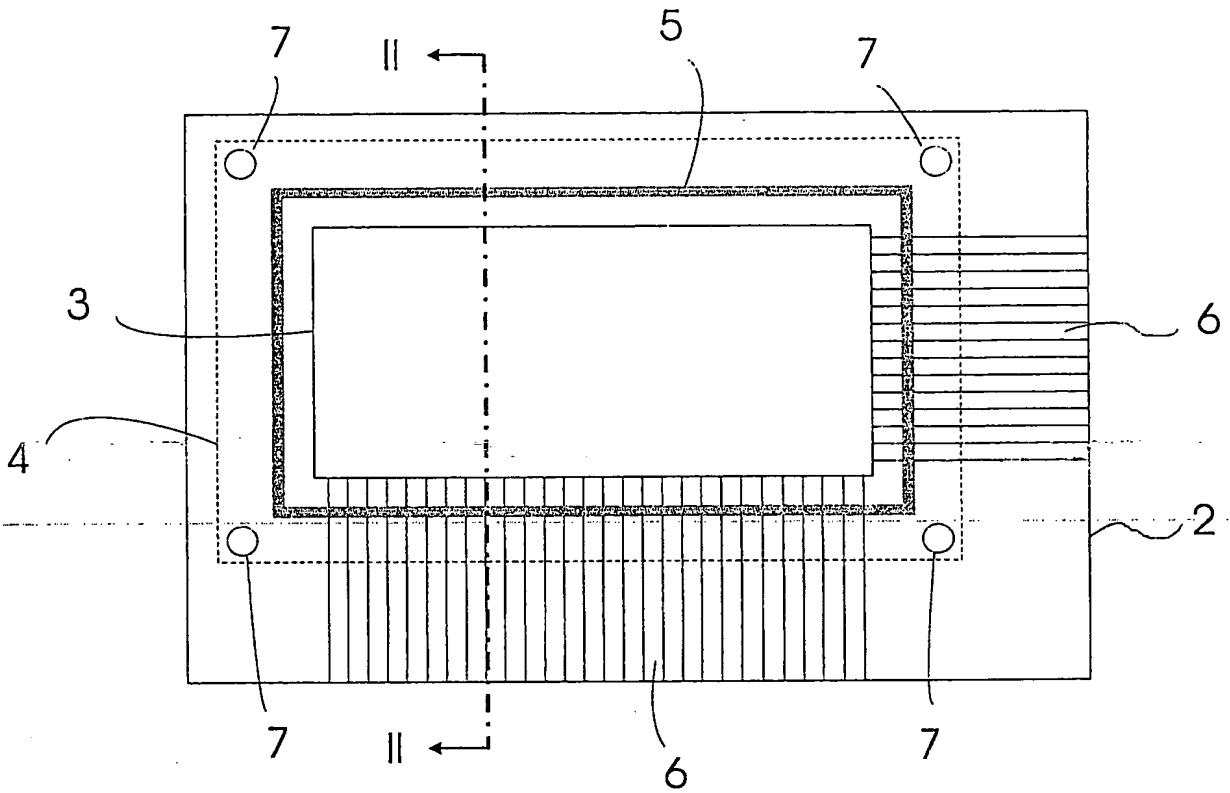


FIG. 2a

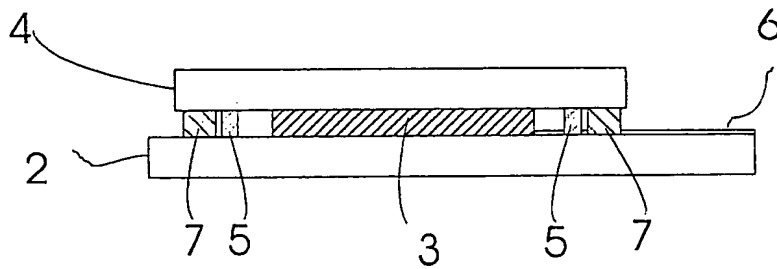


FIG. 2b

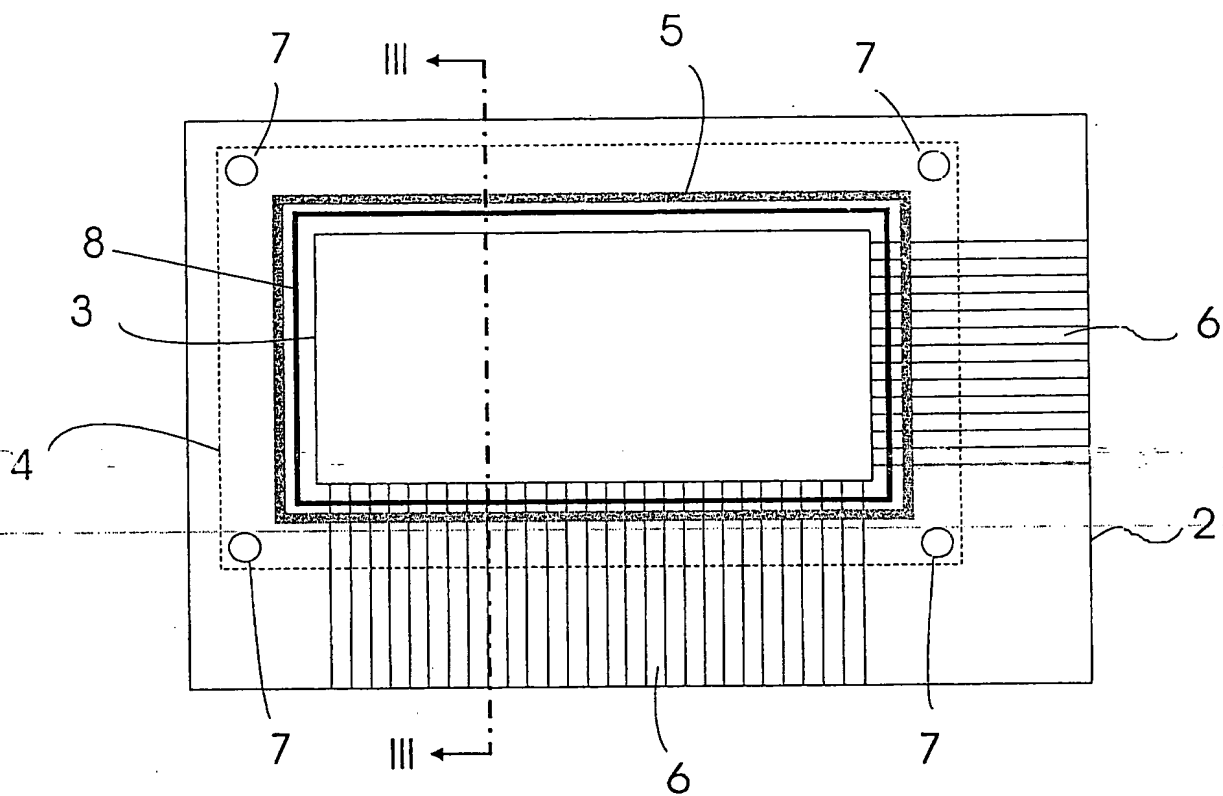


FIG. 3a

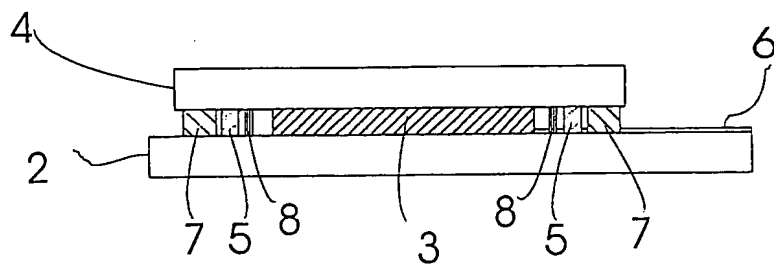


FIG. 3b

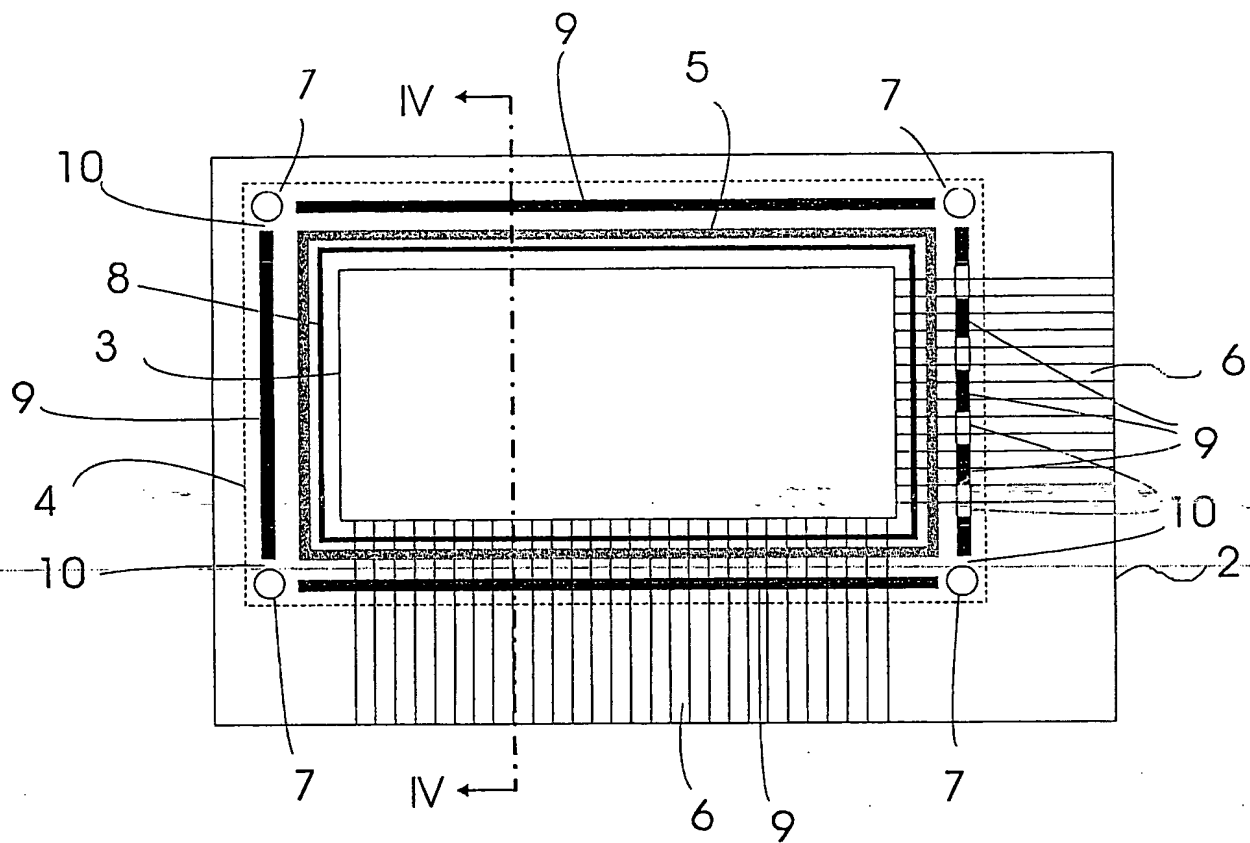


FIG. 4a

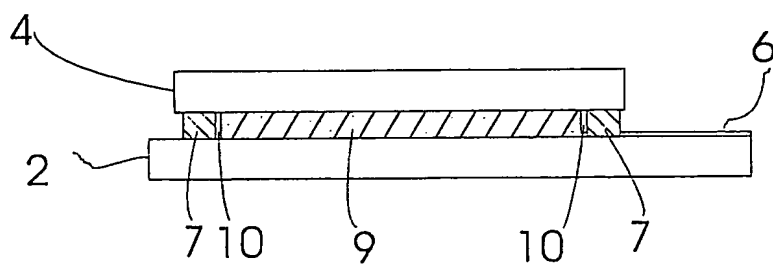


FIG. 4b